

ESTRUCTURA DEL DISEMÍNULO EN ESPECIES DE *ANDROPOGONEAE* (*POACEAE*)

por

ABELARDO C. VEGETTI* & ANA M. ANTÓN**

Resumen

VEGETTI, A.C. & A.M. ANTÓN (1998). Estructura del diseminulo en especies de *Andropogoneae* (Poaceae). *Anales Jard. Bot. Madrid* 56(1): 95-106.

Se estudia exomorfológica y anatómicamente el diseminulo en especies de *Andropogoneae* pertenecientes a distintas subtribus. Se relacionan las características del artejo del raquis y del par de espiguillas desarrolladas en su nudo proximal, con la protección dada a las flores y con la dispersión del fruto. Se proponen posibles tendencias filogenéticas.

Palabras clave: *Poaceae*, *Andropogoneae*, diseminulo, artejo, par de espiguillas.

Abstract

VEGETTI, A.C. & A.M. ANTÓN (1998). The disseminule structure in *Andropogoneae* (Poaceae). *Anales Jard. Bot. Madrid* 56(1): 95-106 (in Spanish).

The disseminule in *Andropogoneae* is studied, analyzing its structure and characteristics in the different subtribes. The shape and function of the components of the dispersal units (rachis segment and spikelets, especially the glumes) are discussed in relation to the protection of the floral organs and the dispersal of the fruit. Some evolutionary trends are suggested.

Key words: *Poaceae*, *Andropogoneae*, disseminule, dispersal units, rachis segment, pair of spikelets.

INTRODUCCIÓN

Andropogoneae es una tribu bien definida de *Poaceae* en la que las espiguillas se disponen generalmente en pares formando los denominados racimos de espiguillas (CLAYTON, 1972; ALLRED, 1982).

El hecho más característico de *Andropogoneae* es el raquis frágil, que se desarticula al caer cada artejo junto al par de espiguillas desarrolladas en su nudo proximal. De este modo, en la mayor parte de las especies, el diseminulo es la unidad formada por la espigui-

lla sésil, el artejo del raquis, el pedicelo y la espiguilla pedicelada (CLAYTON, 1969). La principal fuente de variación en *Andropogoneae* se encuentra en la unidad de dispersión (CLAYTON, 1987), la que aporta numerosos caracteres importantes usados para la delimitación genérica dentro de la tribu. Dichas variaciones se refieren al grado de desarrollo y morfología del entrenudo del raquis, del pedicelo y de ambas espiguillas. Por reducción, crecimiento o fusión con otras estructuras, esta porción del racimo de espiguillas adquiere una fascinante versatilidad, cuya variedad

* Cátedra de Botánica I, Facultad de Agronomía y Veterinaria (UNL). Kreder 2805. 3080 Esperanza (Santa Fe, Argentina).

** Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (CONICET-UNC). Casilla de Correo 495. 5000 Córdoba (Argentina).

de formas está relacionada con la evolución de *Andropogoneae* (CLAYTON, 1987).

El objetivo de este trabajo es caracterizar exomorfológica y anatómicamente el disemínulo en especies de *Andropogoneae* como forma de contribuir al conocimiento de esta unidad estructural de la inflorescencia.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los táxones estudiados son, en la subtribu *Saccharinae* Griseb., *Eriochrysis cayanensis* P. Beauv. (*), *Imperata brasiliensis* Trin., *I. contracta* (H.B.K.) Hitchc., *I. condensata* Steud., *I. minutiflora* Hack. e *I. tenuis* Hack.; en la subtribu *Germainiinae* Clayton, *Trachypogon montufari* (Kunth) Nees (*), *T. canescens* Nees, *T. plumosus* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Nees, *T. spicatus* (L.f.) Kuntze; en la subtribu *Dimeriinae* Hack., *Dimeria ornithopoda* Trin. (*); en la subtribu *Ischaeminae* Presl, *Ischaemum minus* Presl (*), *I. arundinaceum* F. Muell. ex Benth. var. *radicans* Hack., *I. brachyatherum* (Hochst.) Fenzl. ex Hack., *I. latifolium* (Spreng.) Kunth e *I. semisagittatum* Roxb.; en la subtribu *Andropogoninae* Presl, *Andropogon bicornis* L., *A. lateralis* Nees y *A. selloanus* (Hack.) Hack. (*); en la subtribu *Anthistiriinae* Presl, *Agenium villosum* (Nees) Pilg. (*), *Heteropogon contortus* (L.) P. Beauv. ex Roem. & Schult.; en la subtribu *Rottboelliinae* Presl, *Coelorchis balansae* (Hack.) A. Camus, *C. aurita* (Steud.) A. Camus, *C. parodiana* Henrard, *C. selloana* (Hack.) A. Camus (*), *Elionurus muticus* (Spreng.) Kuntze, *Rhytachne subgibbosa* (Winkl. ex Hack.) Clayton (*) y *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) Clayton (*).

Algunas entidades fueron seleccionadas (*) para efectuar estudios de artejos del raquis y de pares de espiguillas con microscopio electrónico de barrido. En esta selección se intentó que las distintas subtribus de *Andropogoneae* estuvieran representadas, a fin de inferir las homologías correspondientes. Las muestras fueron hidratadas hirviéndolas en agua destilada con detergente no iónico y mantenidas a 30 °C durante 24 horas; cortadas transversalmente a 2 mm del punto de in-

serción del par de espiguillas; montadas sobre una platina, y colocadas en estufa a 75 °C durante dos horas. Posteriormente, las muestras se recubrieron con un film de oro utilizando evaporador de laboratorio marca Veeco, en atmósfera de argón. La observación y obtención de las fotomicrografías se realizó con un microscopio electrónico de barrido, marca Jeol, modelo JSM-35C (CERIDE-CONICET) a 25 kv.

OBSERVACIONES

En las especies estudiadas se observa una gran variación en las características del disemínulo, pudiéndose reconocer los siguientes tipos:

1) "Tipo *Eriochrysis cayanensis*" (figs. 1g, h; 2a, b): Espiguilla sésil, pequeña, con artejo y pedicelo delgados y de sección cilíndrica; desarrollo de pilosidad típicamente coloreada en todo el disemínulo. Además de en *Eriochrysis cayanensis*, se observa este tipo de disemínulo en *Imperata brasiliensis*, *I. contracta*, *I. condensata*, *I. minutiflora* e *I. tenuis*.

2) "Tipo *Agenium villosum*" (fig. 2c, d): Artejo y pedicelo muy pequeños en relación a la espiguilla sésil, que es de gran tamaño. Ésta posee glumas de varias células de espesor, con paredes engrosadas. Artejo y pedicelo tienen forma variable (triangular, cilíndrica o rectangular), y presentan una epidermis uniestratificada y un parénquima en el que están inmersos los haces vasculares. Se observan pelos largos tanto en artejo y pedicelo como en la espiguilla. Presentan este tipo de disemínulo *Agenium villosum*, *Andropogon lateralis*, *A. bicornis*, *A. selloanum* (figs. 1f; 2e, f), *Elionurus muticus*, *Heteropogon contortus*, *Trachypogon montufari* (fig. 3a, b), *T. canescens*, *T. plumosus* y *T. spicatus*. En las especies de *Trachypogon* estudiadas, artejo y pedicelo son de mayor tamaño, pero proporcionalmente reducidos en relación a la espiguilla sésil. Además, en estas especies los haces vasculares de artejo y pedicelo son más numerosos y se disponen central y periféricamente (fig. 3b). En este tipo de disemínulo

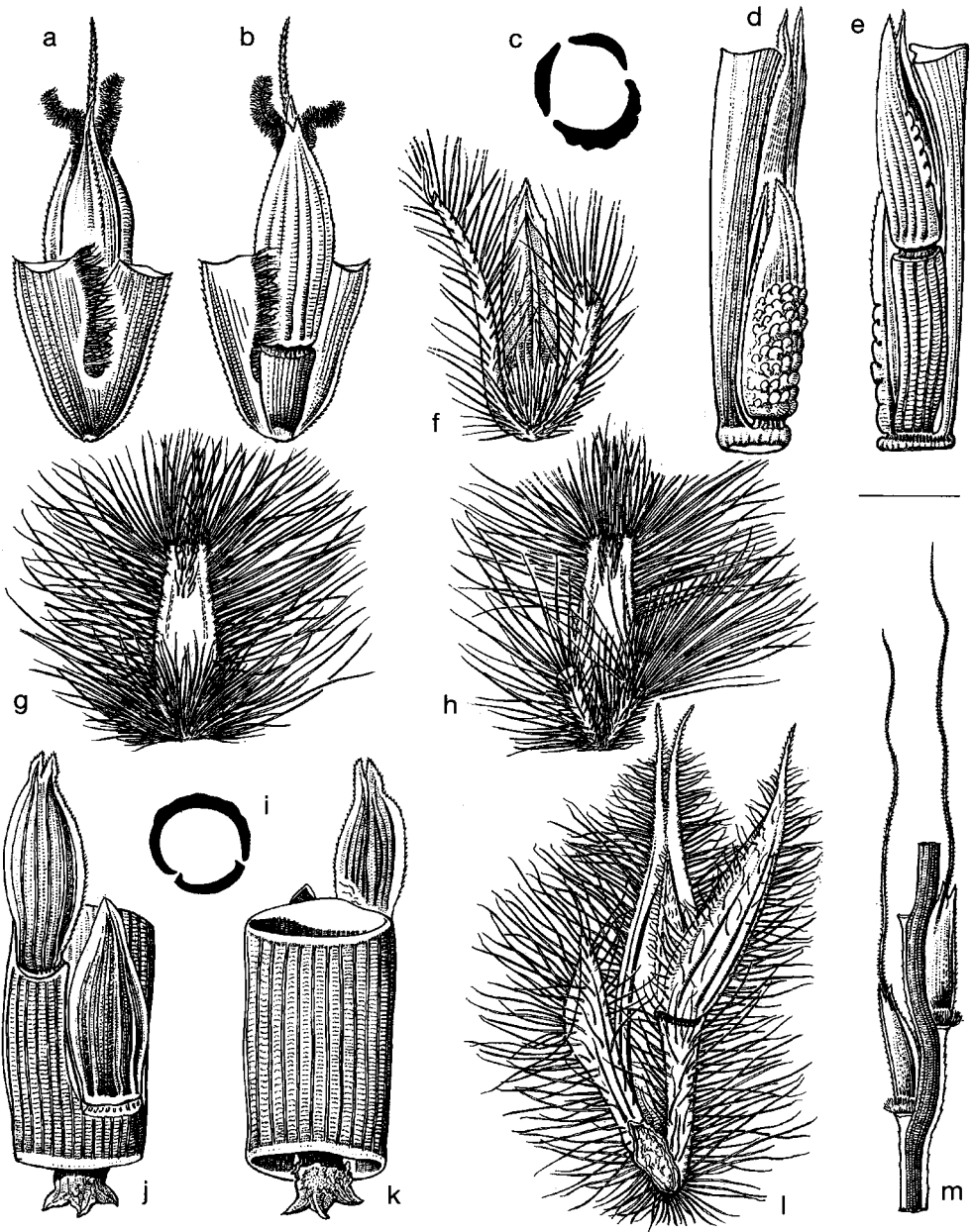


Fig. 1.—Disemínulos en Andropogoneae: a, b, *Ischaemum minus* (Da Costa 240, BAA), dos vistas del disemínulo; c-e, *Rhytachne subgibbosa* (Rojas 6331, BAA) [c, corte transversal esquemático de un disemínulo (hacia abajo, gluma inferior; hacia arriba, pedicelo a la derecha y artejo del raquis a la izquierda); d, e, dos vistas del disemínulo]; f, *Andropogon selloanus* (Subils 3782, CORD); g, h, *Eriochrysis cayanensis* (Carnevali 3199, BAA), dos vistas del disemínulo; i-k, *Rottboellia cochinchinensis* (Allard 14630, BAA) [i, corte transversal de un disemínulo (hacia abajo, gluma inferior; hacia arriba, artejo del raquis y pedicelo soldados); j, k, dos vistas del disemínulo]; l, *Elionurus muticus* (Parodi 3908, BAA); m, *Dimeria ornithopoda* (Matsumoto s/n, SI), sector de la inflorescencia mostrando dos disemínulos. (La escala corresponde a 0,5 mm, en a-f e i-m; a 1 mm, en g-h.)

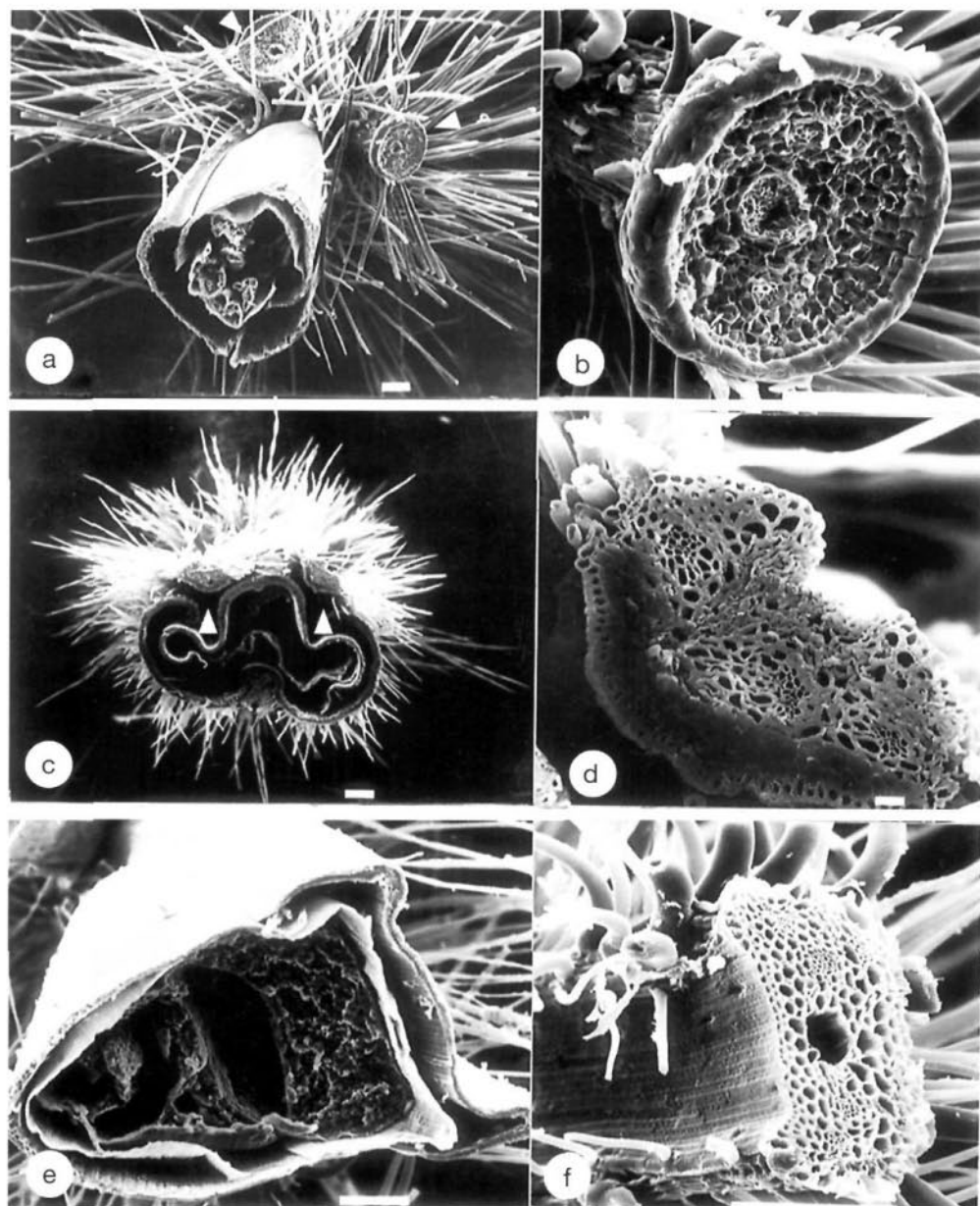


Fig. 2.—a, b, *Eriochrysis cayanensis* (Carnevali 3199, BAA): a, corte transversal del artejo mostrando la espiguilla séstil (con gluma inferior hacia abajo y gluma superior hacia arriba), el artejo (flecha izquierda) y el pedicelo (flecha derecha); b, corte transversal del pedicelo (detalle ampliado de a). c, d, *Agenium villosum* (Carnevali 3062, CTES): c, corte transversal del artejo mostrando la espiguilla séstil (con gluma inferior hacia abajo y gluma superior hacia arriba), el artejo (flecha derecha) y el pedicelo (flecha izquierda); d, corte transversal del artejo del raquis (detalle ampliado de c). e, f, *Andropogon selloanus* (Smith & al. 6069, SI): e, corte transversal de la espiguilla séstil (con gluma inferior hacia la derecha y gluma superior hacia la izquierda); f, corte transversal del artejo del raquis. (La escala corresponde a 100 μ m, en a-c y e-f; a 10 μ m, en d.)

hay una variación en el tamaño relativo de sus componentes, pero siempre la espiguilla sésil es grande y artejo y pedicelo son más pequeños. Los extremos de dicha variación están representados por *Andropogon bicornis*, de espiguilla sésil muy pequeña, y *Elionurus muticus*, *Heteropogon contortus* y las especies de *Trachypogon*, con artejo y pedicelo proporcionalmente más grandes.

3) "Tipo *Ischaemum minus*" (figs. 1a, b; 3e, f): Artejo y pedicelo son triangulares con pilosidad en sus vértices; se acoplan a una espiguilla sésil bien desarrollada cuya gluma inferior (fig. 4f) posee varias capas de células de espesor. La epidermis y la mayor parte del parénquima están compuestos por células de paredes gruesas; solo en la cercanía de la epidermis adaxial se presentan unas pocas capas de células parenquimáticas de paredes delgadas en las que están inmersos pocos haces vasculares. Presentan este tipo de diseminulo *Ischaemum arundinaceum*, *I. brachyatherum*, *I. latifolium* e *I. semisagittatum*.

4) "Tipo *Rhytachne subgibbosa*" (figs. 1c-e; 4a, b): En este tipo de diseminulo el artejo y el pedicelo forman un ángulo diedro, en el cual se ubica la espiguilla sésil; la gluma inferior cierra esta estructura. Obsérvese el desarrollo del artejo y de la gluma inferior y el reducido espesor de las glumelas y de la gluma superior. Esta última tiene una sola capa de células de espesor en toda su extensión, a excepción de la nervadura central. Por el contrario, la gluma inferior presenta varias capas de espesor y la epidermis y el parénquima tienen células de paredes engrosadas. El artejo del raquis (fig. 4b), al igual que el pedicelo, presenta una epidermis y una hipodermis de células de paredes gruesas, y un parénquima de paredes delgadas donde están inmersos los haces vasculares rodeados de vaina. También presentan este tipo de diseminulo: *Coelorachis selloana*, *C. aurita*, *C. parodiana* y *C. balansae*.

5) "Tipo *Rottboellia cochinchinensis*" (figs. 1i-k, 4c-e): La espiguilla sésil está hundida en una cápsula cilíndrica formada por el pedicelo y el artejo fusionados. La gluma inferior de la espiguilla sésil, de varias capas de células de espesor y con paredes gruesas,

completa a modo de tapa dicha estructura cilíndrica (fig. 4c). El artejo fusionado al pedicelo (fig. 4d) presenta un parénquima subepidérmico de varias capas de células de espesor y de paredes gruesas. Por dentro de este tejido, se presenta un parénquima de paredes delgadas en el cual están inmersos los haces vasculares.

6) "Tipo *Dimeria ornithopoda*" (figs. 1m; 3c, d): Está formado por el artejo del raquis y una única espiguilla, que se ubica sobre una de las caras del artejo triangular. Las glumas están bien desarrolladas, forman un ala compuesta por células de paredes engrosadas y llevan pilosidad a nivel de la nervadura central. El artejo del raquis (fig. 3d) consta de una epidermis uniestratificada y de un parénquima de paredes relativamente delgadas, en el cual están inmersos los haces vasculares.

En lo que respecta a la fragilidad del raquis, las especies estudiadas se pueden agrupar del siguiente modo:

1) Con raquis frágil: *Eriochrysis cayanensis*, las especies estudiadas de *Ischaemum* y *Andropogon*, *Coelorachis balansae*, *C. aurita*, *C. selloana*, *Elionurus muticus*, *Rhytachne subgibbosa* y *Rottboellia cochinchinensis*. En estos casos puede caer el artejo junto a la espiguilla sésil, el pedicelo y la espiguilla pedicelada o bien caer el artejo junto a la espiguilla sésil y el pedicelo y la espiguilla pedicelada caer independientemente (especies estudiadas de *Ischaemum*).

2) Con raquis subtenaz (los artejos se desarticulan con dificultad): *Coelorachis parodiana*.

3) Con raquis frágil en las porciones medias y distales, donde se presentan los pares de espiguillas heterógamos, y tenaz en la base, donde se presentan los pares de espiguillas homógamos; éstos son estériles y persisten por algún tiempo después que los pares heterógamos han caído (*Agenium villosum* y *Heteropogon contortus*).

4) Con raquis tenaz: *Dimeria ornithopoda*, las especies estudiadas de *Imperata* y *Trachypogon*. En *Imperata* las espiguillas caen sin pedicelo, al igual que en *Dimeria or-*

nithopoda. En las especies estudiadas de *Trachypogon* la espiguilla sécil, que no es fructífera, permanece unida al raquis, en tanto que la espiguilla pedicelada fructífera se desarticula en el extremo distal del pedicelo.

Paralelamente a la articulación de los artejos del raquis, y a su fragilidad, la base del diseminulo se especializa constituyendo el llamado callo. Ésta es una estructura nodal, generalmente pilosa, muy modificada, de forma variada en los distintos géneros y relacionada con la dispersión del fruto (fig. 1). El callo en algunas especies es agudo y puntiagudo (*Agenium villosum*, *Elionurus muticus*, *Heteropogon contortus*), en otras es corto y obtuso (*Andropogon bicornis*, *A. lateralis*, *A. selloanus*, *Ischaemum minor*, *Eriochrysis cayanensis*), muy piloso, a veces con pelos muy largos que cubren las espiguillas (*Andropogon bicornis*, *A. lateralis*, *A. selloanus* y *Eriochrysis cayanensis*) o bien glabro, como en *Rhytachne subgibbosa*, *Rottboellia cochinchinensis*, *Coeleborachis selloana*, *C. parodiana* y *C. balansae*. En estas cinco últimas especies se presenta un callo muy característico con una prolongación central de menor diámetro que se articula dentro del extremo crateriforme del artejo anterior. En las especies estudiadas de *Imperata* el raquis es tenaz y ambas espiguillas son pediceladas. El callo piloso está presente tanto en la espiguilla sécil como en la pedicelada y, en consecuencia, no corresponde a una modificación del artejo del raquis.

Varias de las especies estudiadas presentan espiguillas fructíferas con largas aristas que se entrelazan formando una masa en la extremidad de los vástagos (*Trachypogon*). Estas aristas son geniculadas en *Agenium villosum*, *Heteropogon contortus* y en las especies de *Trachypogon*.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Muy pocos trabajos han estudiado la anatomía del diseminulo en *Andropogoneae*. MAZE (1977) y MAZE & SCAGEL (1982) han investigado la ontogenia y vascularización del par de espiguillas de *Andropogon gerardii* Vit., VE-

GETTI & ANTÓN (1991) describen el sistema de ramificación del par de espiguillas en *Schizachyrium microstachyum* y SCHNEIDER & al. (1994) caracterizan anatómicamente el artejo del raquis y el pedicelo en *Bothriochloa laguroides* (DC.) Herter y *Vetiveria zizanioides* (L.) Nash. En todas estas especies, los haces vasculares son pocos y están inmersos en un parénquima continuo que ocupa la mayor parte del corte transversal. Hace excepción a ello *Bothriochloa laguroides*, que en la región central más estrecha del artejo y del pedicelo presenta un parénquima característico formado por células grandes de paredes delgadas que no contiene haces vasculares. Esta región se corresponde con la zona hialina exomorfológicamente reconocida en estas estructuras.

El número de haces vasculares siempre es mayor en el artejo del raquis que en el pedicelo, pues en todos los casos artejo y pedicelo son muy similares, pero el artejo es un entrenudo del eje principal o de un eje cuya categoría de ramificación es jerárquicamente más importante que la del pedicelo.

La estructura del diseminulo está íntimamente asociada con la protección a los órganos reproductivos. En el diseminulo tipo *Eriochrysis cayanensis* (fig. 2a, b) las espiguillas pequeñas están protegidas por la pilosidad muy desarrollada. Una situación similar ocurre en el diseminulo tipo *Agenium villosum* (fig. 2c, d) y tipo *Dimeria ornithopoda* (fig. 3c, d), donde además cumplen funciones de protección las glumas, que son gruesas e induratas.

En los otros tipos de diseminulos, el artejo y el pedicelo se modifican para cumplir funciones de protección; esto comienza a percibirse en el diseminulo tipo *Ischaemum minus* (fig. 3e, f), donde, si bien artejo y pedicelo son de reducido tamaño en relación con la espiguilla sécil, se acoplan a ella a nivel de la gluma superior, ejerciendo acción protectora. La pilosidad en este tipo de diseminulo se reduce a los vértices del artejo y del pedicelo. La gluma inferior, gruesa y endurecida, cumple funciones de protección (fig. 4f).

En el diseminulo tipo *Rhytachne subgibbosa* (fig. 4a, b) el artejo y el pedicelo forman un ángulo diedro en cuya profundidad se aloja la

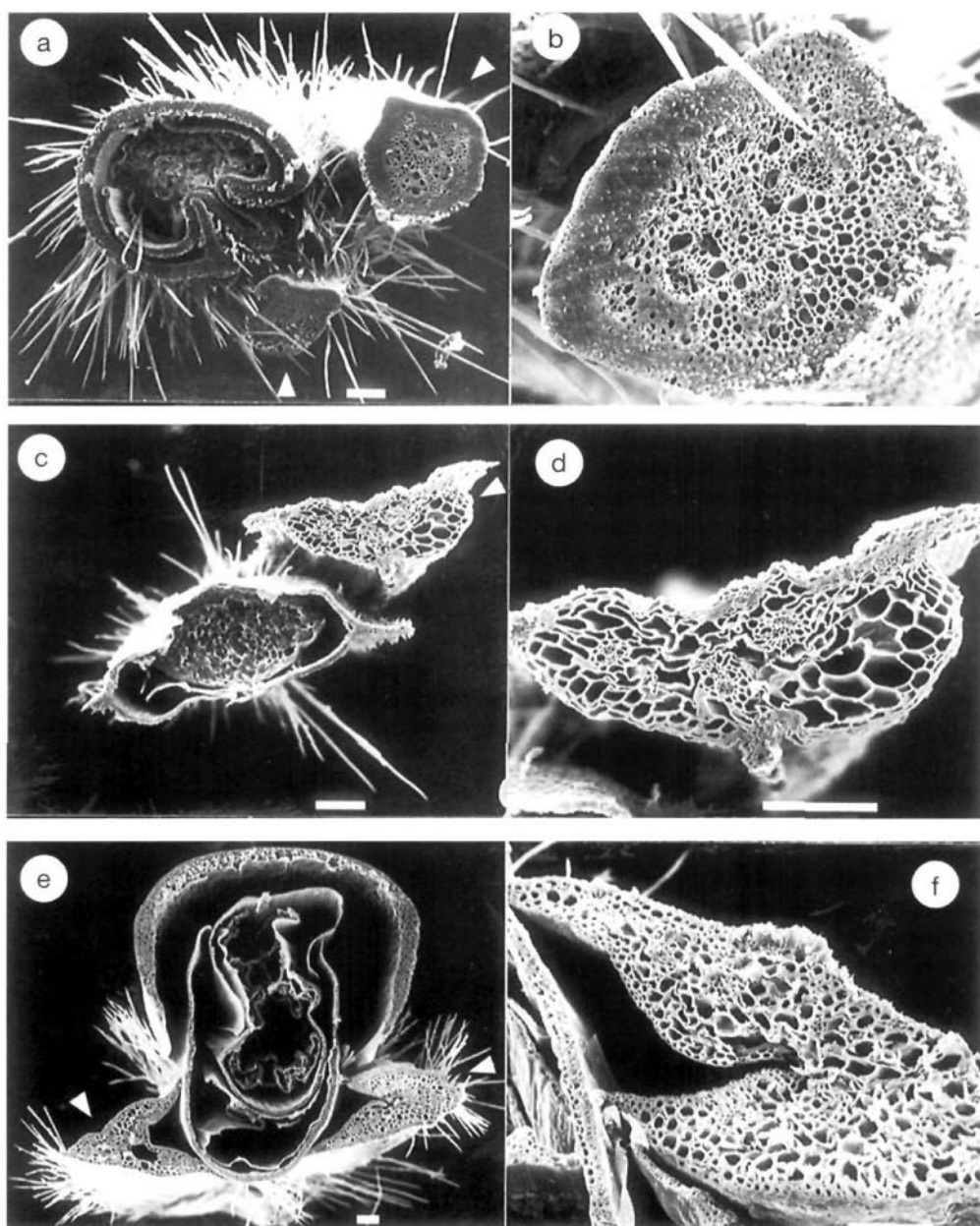


Fig. 3.—a, b, *Trachypogon montufari* (Nicora 5078, SI): a, corte transversal del artejo mostrando la espiguilla sésil (con gluma inferior hacia arriba y gluma superior hacia abajo), el artejo (flecha derecha) y el pedicelo (flecha izquierda); b, corte transversal del artejo del raquis (detalle ampliado de a). c, d, *Dimeria ornithopoda* (Matsumoto s/n, SI): c, corte transversal del artejo mostrando la espiguilla (con gluma inferior hacia la izquierda y gluma superior hacia la derecha) y el artejo (flecha); d, corte transversal del artejo del raquis (detalle ampliado de c). e, f, *Ischaemum minus* (Parodi 8213, BAA): e, corte transversal del artejo mostrando la espiguilla sésil (con gluma inferior hacia arriba y gluma superior hacia abajo), el artejo (flecha derecha) y el pedicelo (flecha izquierda); f, corte transversal del artejo del raquis (detalle ampliado de e). (La escala corresponde a 100 µm.)

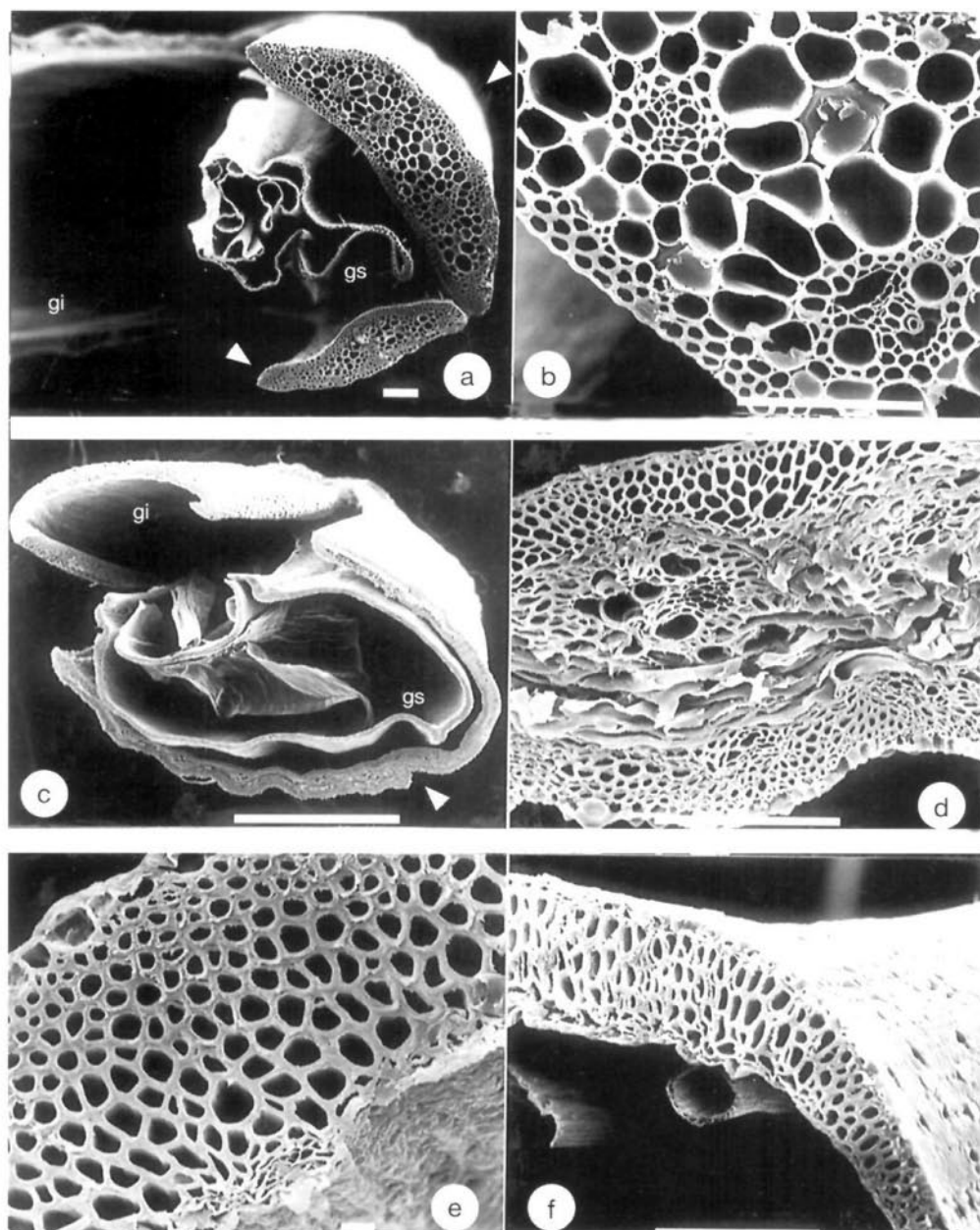


Fig. 4.-a, b, *Rhytachne subgibbosa* (Fiebrig 5829, SI): a, corte transversal del artejo mostrando la espiguilla sésil, el artejo (flecha derecha) y el pedicelo (flecha izquierda); b, corte transversal del artejo del raquis (detalle ampliado de a). c-e, *Rottboellia cochinchinensis* (Burkart 17102, SI): c, corte transversal del artejo mostrando la espiguilla sésil alojada en la concavidad que forman el artejo y el pedicelo fusionados (flecha); d, corte transversal del artejo del raquis y del pedicelo fusionados (detalle ampliado de c); e, corte transversal de la gluma inferior (gl, detalle ampliado de c). f, *Ischaemum minus*: corte transversal de la gluma inferior (detalle ampliado de la fig. 3e). (Abreviaturas: gi, gluma inferior; gs, gluma superior. La escala corresponde a 100 μ m, en a-d y f; a 10 μ m, en e.)

espiquilla sésil. La protección por ellos realizada la completa la gluma inferior, engrosada y endurecida, que cierra a modo de tapa la abertura del ángulo. En el momento de la antesis la gluma inferior se vuelve divergente por articulación a nivel de una depresión basal transversal.

La función protectora realizada por el artejo y el pedicelo se hace más evidente en *Rottboellia cochinchinensis* (fig. 4c-e), donde ambos órganos se fusionan formando una estructura cóncava, en la cual está alojada la espiquilla sésil. La gluma inferior también aquí cierra a modo de tapa dicha estructura protectora.

La pilosidad del disemínulo está relacionada con la dispersión de los frutos por el viento (BOR, 1960). En muchas especies de *Andropogon* (fig. 1f) la espiquilla sésil es prácticamente glabra excepto a nivel del callo, pero artejo y pedicelo llevan largos pelos muchas veces más largos hacia el ápice. Estos pelos, al igual que artejo y pedicelo, se despliegan horizontalmente en la madurez y, cuando la atmósfera es seca, forman una especie de pluma que facilita la dispersión por el viento (CAMPBELL, 1983).

Las largas y geniculadas aristas que se presentan en algunas de las especies estudiadas (*Heteropogon contortus* y *Trachypogon*) aseguran la penetración del grano en el suelo. El entierro puede proteger al fruto del fuego, pues la temperatura letal a nivel de la superficie terrestre es menor a unos pocos centímetros de profundidad; además ayuda a demorar la germinación hasta que el suelo tenga la humedad suficiente (CLAYTON, 1969).

El callo forma una parte esencial del disemínulo y ha evolucionado por modificación del artejo del raquis (CLAYTON, 1969). Un grupo de géneros de la subtribu *Rottboellinae* (*Rottboellia* L.f., *Rhytachne* Desv., *Lasiurus* Boiss., *Chasmopodium* Stapf, *Eremochloa* Büse, *Glyphochloa* Clayton, *Hackelochloa* Kuntze, *Heteropholis* C.E. Hubbard y *Coelorrachis* Brongn.) presentan un callo muy característico, con una prolongación central de menor diámetro, que se articula dentro del extremo crateriforme del artejo anterior (CLAY-

TON, 1970, 1973). Según DE KONING & al. (1983), dicha prolongación central corresponde al sistema vascular remanente. En *Rhytachne gonzalezii* Davidse el callo con prolongación central de menor diámetro se hincha cuando la cariopsis está plenamente desarrollada. En este estado se puede observar abundante aceite, aun en especímenes de herbario (DAVIDSE, 1984). Este autor sostiene que, sin lugar a dudas, esta estructura corresponde a un eleosoma que es utilizado por las hormigas, las que actúan en la dispersión del fruto.

La presencia del callo en la base de la espiquilla pedicelada se halla asociada a la inversión de la fertilidad en el par, como ocurre en *Trachypogon* y *Germainia* Bal. & Poitr. (CLAYTON & RENVOIZE, 1986).

Al analizar los tipos de disemínulos se observan ciertas tendencias, comenzando con el menos elaborado —el tipo *Eriochrysis cayanensis*— se llega hasta el tipo *Rottboellia cochinchinensis*, a través de las siguientes variaciones (figs. 2-4):

- Se reduce considerablemente la pilosidad hasta llegar a los disemínulos tipo *Rhytachne subgibbosa* y tipo *Rottboellia cochinchinensis* (fig. 4a, b; c, d), donde artejo, pedicelo y espiquilla sésil son glabros. Una situación intermedia está representada por *Ischaemum minus* (fig. 3e), que presenta pilosidad sobre los vértices del artejo y del pedicelo, que son triangulares.
- Se incrementa el espesor de la gluma inferior y la proporción de tejidos de paredes engrosadas que la forman. En los disemínulos tipo *Ischaemum minus* (figs. 3e, 4f), tipo *Rhytachne subgibbosa* (fig. 4a, b) y tipo *Rottboellia cochinchinensis* (fig. 4c, d), la gluma inferior posee muy poco parénquima de paredes delgadas, el que se ubica hacia la cara adaxial, donde están inmersos pocos haces vasculares.
- Se reduce considerablemente el grosor de la gluma superior, dado que está protegida por artejo y pedicelo; llega a ser, en el disemínulo tipo *Rhytachne subgib-*

bosa (fig. 4a, b), de una sola capa de células de espesor, a excepción de la nervadura central.

- Artejos y pedicelos aumentan de tamaño e incrementan la cantidad de tejidos de paredes engrosadas. Estos últimos no están presentes en el disemínulo tipo *Agenium villosum* (fig. 2c, d) y tipo *Dimeria ornithopoda* (fig. 3c, d); se observan pocas capas en el disemínulo tipo *Ischaemum minus* (fig. 3e, f) y tipo *Rhytachne subgibbosa* (fig. 4a, b) y está bien desarrollado en el disemínulo tipo *Rottboellia cochinchinensis* (fig. 4c, d).
- Fusión de artejo y pedicelo: la fusión de estas estructuras ocurre en *Rottboellia cochinchinensis* (figs. 1i, 4c, d). En *Andropogoneae* la mayor parte de los géneros presentan artejo del raquis no soldado al pedicelo; en unos pocos (*Hemarthria* R. Br., *Rottboellia*, *Hackelochloa*, *Heteropholis*, *Glyphochloa*, *Manisuris* L., *Ophiuros* Gaertner, *Mnesithea* Kunth y *Thaumastochloa* C.E. Hubbard) artejo y pedicelo están fusionados formando una estructura protectora de la espiguilla sésil (CLAYTON & RENVOIZE, 1986).

De todo lo expuesto se concluye que el valor taxonómico del disemínulo es relativo según sea el grupo tratado y la categoría considerada. A nivel específico presenta pocas variaciones. En cambio, a nivel genérico se demostró que géneros pertenecientes a subtribus diferentes pueden asimilarse al mismo tipo de disemínulo; a la par, géneros de una misma subtribu pueden presentar tipos de disemínulos distintos. Este hecho permitiría interpretar estas modificaciones como fenómenos de convergencia relacionados con adaptaciones a la dispersión del fruto.

Se observa una marcada variación en la morfología del artejo y del pedicelo, generalmente relacionada con la especialización de los componentes del par de espiguillas para dar protección a la espiguilla sésil contigua. Esta especialización filogenética llega a su máxima expresión en las especies en que artejo y pedicelo están fusionados.

MATERIAL ESTUDIADO

Agenium villosum (Nees) Pilg.

ARGENTINA. Prov. de Corrientes, Dpto. Concepción: Santa Rosa, 26-XII-1978, *Martínez Crovetto 11275*, BAB. Al E de Santa Rosa, Estación Millán, 27-III-1975, *Arbo & al. 921*, CTES. Dpto. Ituzingó: 20 km al E de Ituzingó, Ruta Nac. 12, 20-IX-1970, *Krapovickas & al. 16072*, CTES. Dpto. Empedrado: Ruta 12 y Ea. El Tabaco, 17-IV-1972, *Carnevali 3062*, CTES. Dpto. San Ignacio: Santo Pipó, 15-IX-1947, *Schwarz 4792*, CTES.

BOLIVIA. Dpto. Santa Cruz: Nuflo de Chávez, 2 km S of Concepción on road to Lomerio, 14-II-1985, *Killeen 854*, SI.

BRASIL. Estado de Minas Gerais: Mun. Ituintaba, Serra de San Vicente, 15-XII-1946, *Macedo 847*, BAA. Estado de Paraná: Mun. Arapoti, Campo, by school on road to Jaguariava, 17-I-1965, *Smith & al. 14713*, SI.

PARAGUAY. Prov. Misiones: San Ignacio, 27-I-1949, *Rosengurt B-5587*, BAA; 16-II-1950, *Rosengurt B-5782*, BAA. Sin más datos, *Joergensen 4573*, SI.

Andropogon bicornis L.

BOLIVIA. Dpto. Beni: San Borja, 12-IV-1979, *Krapovickas & al. 34898*, CTES.

BRASIL. Estado de Minas Gerais: Ouro Preto, en morro, 22-I-1986, *Schinini & al. 24590*, CTES. Estado de Santa Catarina: Isla del Francés, I-1957, *Betsy 24961*, SI.

PARAGUAY. Prov. Cordilleras: San Bernardo, costa del lago Ipacaray, 14-X-1973, *Quarin & al. 1600*, CTES.

Andropogon lateralis Nees

ARGENTINA. Provincia de Santa Fe, Dpto. Gral. Obligado: Ruta Nacional 11, cañada entre la Base Aérea y Reconquista, 22-XI-1988, *Blanchoud 2490*, CTES.

BOLIVIA. Dpto. Santa Cruz: Nuflo de Chávez, Establecimiento Los Cucis, 50 km NE of Concepción on road to San Ignacio, 26-I-1986, *Killeen 1662*, CTES.

PARAGUAY. Prov. Amambay: Parque Nacional Cerro Coré, estero seco a 1500 m de la casa del Guardaparque, 11-XII-1989, *Vanni & al. 1136*, CTES.

Andropogon selloanus (Hack.) Hackel

ARGENTINA. Prov. de Corrientes, Dpto. Mburucuyá: Ea. Santa Teresa, 12-X-1954, *Burkart 19499*, SI. Prov. del Chaco, Dpto. Primero de Mayo: Colonia Benítez, XI-1958, *Schulz 10143*, CTES.

BOLIVIA. Dpto. Santa Cruz: Nuflo de Chávez, Est. La Pachanga, 5 km S of Concepción, 25-XI-1986, *Killeen 2221*, CTES.

BRASIL. Estado Santa Catarina: Mun. Itajaí, dunes and coast scrub, Praia de Itajaí, 6-III-1952, *Smith 6069*, SI.

PARAGUAY. Prov. San Pedro: Alto Paraguay, Primavera, 28-VIII-1960, *Woolston G131*, SI.

Coelorachis aurita (Steud.) A. Camus

ARGENTINA. Prov. de Corrientes, Dpto. Ituzingó:

Rincón Ombú Chico, 25-IV-1975, *Schinini & al. 11256*, SI. Dpto. San Martín: 40 km al E de Ituzaingó, Ruta 12, 31-III-1976, *Quarin & al. 3384*, SI. Prov. Misiones, Dpto. Capital: Posadas, Est. Santa Inés, 16-I-1922, *Parodi 4174*, BAA.

BOLIVIA. Dpto. Santa Cruz: Nuflo de Chávez, Est. Salta, 10 km S of Concepción, 8-I-1987, *Killeen 2287*, SI.

Coelorachis parodiana Henrard

ARGENTINA. Prov. del Chaco: Charadáy, 17-II-1961, *Schulz 11511*, BAA. Prov. de La Rioja, Dpto. San Martín: Santa Regina, campo El Tala, campo de Dardo y Eduardo Cabral, potr. 5, bajo, 14-IV-1972, *Anderson & al. 2438*, CORD.

Coelorachis selloana (Hack.) A. Camus

ARGENTINA. Prov. de Corrientes, Dpto. Mercedes: Mercedes, 5-II-1925, *Parodi 6181*, BAA. Dpto. Paso de los Libres: Río Miriñay y Ruta 23, margen izquierdo del río, 29-X-1973, *Quarin 1638*, SI. Prov. de Entre Ríos, Dpto. Concordia: Ao. Ayuí 1.º, 10-XI-1978, *Troncoso & al. 2418*, SI. Dpto. Federación: Ao. La Virgen, al S. de Nueva Federación, 11-XI-1978, *Troncoso & al. 2480*, SI. Prov. de Misiones, Dpto. Apóstoles: Esc. Agrotécnica, X-1977, *Cabrera & al. 28581*, SI.

Dimeria ornithopoda Trin.

JAPÓN. Prov. Saitama: Urawa, 8-X-1923, *Matsumoto s/n*, SI.

TAILANDIA. Muang Len, Nanarong, 11-I-1966, *Hansen & Smitinand 11894*, SI.

Elionurus muticus (Spreng.) Kuntze

ARGENTINA. Prov. de Buenos Aires, Partido Balcarce: Balcarce, Est. Experimental Agropecuaria INTA, 20-XI-1980, *Alonso 168*, CORD. Dpto. Concordia: Concordia, Gualaguaycito, 3-XI-1921, *Parodi 3908*, BAA. Prov. de Formosa, Dpto. Pilcomayo: Parque Nacional Pilcomayo, alrededores de Puerto Algarrobo, 10-XI-1991, *Fortunato & al. 2218*, SI. Dpto. Utracán: Ea. Qeñi-Malal, potrero Zubeldía sobre Ruta 148, 20-II-1971, *Rugolo 718*, SI. Prov. de Misiones, Dpto. Apóstoles: Camino de Cerro Azul a Apóstoles, 19-X-1975, *Zuloaga & Deginani 519*, SI.

PARAGUAY. Itororó (sur de Asunción), I-1918, *Rojas 3070*, BAA. Prov. Boquerón: Puerto Casado (Chaco), I-1917, *Rojas 2725*, BAA.

R.O. DEL URUGUAY. Dpto. Canelones: Parque Centenario, XII-1936, *Rosa Mato 14755*, BAA. Punta Ballena, XII-1929, *Villegas Suárez 9331*, BAA. Dpto. Florida: Cerro Colorado, Ea. San Pedro, Parcela San Nicolás, 14-XII-1936, *Herb. Parc. Exp. 201*, BAA.

Eriochrysis cayanensis P. Beauv.

ARGENTINA. Prov. de Corrientes, Dpto. Ituzaingó: 30 km al N de Virasoro, Ruta 39, en pantano, *Krapovickas & al. 25342*, s/f, BAA. Dpto. Paso de los Libres: Paso

de los Libres, pie de loma, suelo fijo en embalzado, 6-IV-1972, *Carnevali 3199*, BAA. Prov. de Entre Ríos, Dpto. Colón: Parque Nacional El Palmar, pasando el peladar de los loros, 11-IV-1982, *Cusato & al. 1192*, BAA.

BOLIVIA. Dpto. Beni: Yacuma, 50 km from San Boya on road to San Ignacio, Research Station Porvenir, 26-II-1987, *Renvoize 4601*, SI.

BRASIL. Estado Santa Catarina: Mun. Campo Eré, Campo, 8 km W of Campo Eré, 7-XII-1964, *Smith & Klein 13773*, SI.

Heteropogon contortus (L.) P. Beauv. ex Roem. & Schult.

ARGENTINA. Prov. de Catamarca, Dpto. La Capital: En los cerros entre Las Rejas y el Juncal, 5-V-1973, *Ulibarri 429*, BAA, SI. Prov. de Corrientes, Dpto. Concepción: Ea. Cerro Puitá, 31-XII-1982, *Pedersen 13483*, CTES. Dpto. Lavalle: Lavalle, barrancas del río Paraná, 25-V-1973, *Schinini 6604*, CTES. Prov. de La Rioja, Dpto. General Belgrano: Olta, entre Olta y el dique del mismo nombre, a 3 km del primero, zona montañosa, Sierra de los Llanos, 8-IV-1985, *Aguirre 487*, CTES. Prov. de Misiones, Dpto. San Ignacio: Teyú Cuaré, 6-II-1982, *Schinini & al. 21906*, CTES. Prov. de Salta, Dpto. Anta: Chorrería (Campo de Puli), 2-IV-1958, *Saravia Toledo 152*, BAA. Dpto. La Capital: San Luis, Ruta 51, 9 km al SW de Salta, 11-III-1982, *Schinini & Vanni 22221*, CTES. Prov. de San Luis, Dpto. Ayacucho: NO del campo de Lagunitas, cerca del Corral de Isaac (La Rioja), *Guiñazu 59452*, s/f, BAB.

Imperata brasiliensis Trin.

ARGENTINA. Prov. de Buenos Aires, Partido de Tres Arroyos: En la Villa, 16-XII-1986, *Villamil 4579*, SI. Prov. de Córdoba, Dpto. Punilla: Sierra Grande, faldeos orientales, El Durazno, a orillas de un arroyo que desemboca en el Ao. El Durazno, 17-VII-1982, *Antón & al. 67*, CORD. Prov. de Corrientes, Dpto. San Luis del Palmar: 9 km SE de San Luis del Palmar, Ruta 6, 26-IX-1973, *Quarin & al. 1464*, SI. Prov. de La Pampa, Dpto. Catriló: Colonia Noveira, 25 km al S de Catriló, 22-XII-1985, *Steibel 8959*, SI. Prov. de Salta, Dpto. Capital: Río Vaqueros, 5 km al W del puente Ruta 9, *Novara 2372*, s/f, SI. Prov. de San Luis, Dpto. Pedernera: Orilla del río Quinto, aguas abajo del dique Vulpiani, 19-II-1971, *Anderson 2145*, CORD. Prov. de Tucumán, Dpto. La Capital: Orilla río Salí, 14-X-1921, *Venturi 1360*, SI.

Ischaemum minus Presl.

ARGENTINA. Prov. de Buenos Aires, Part. Vicente López: Vicente López, 1-I-1928, *Parodi 8213*, BAA. Isla Martín García, cerca de Punta Corazón, 2-XII-1965, *Toursarkissian 58577*, SI.

BRASIL. Estado Rio Grande do Sul: IAS-Pelotas-RG-Sul, 17-XI-1954, *Da Costa Sacco 240*, BAA. Estado de Paraná, Paraná: Jacareh, 29-VIII-1914, *Jonsson 88/A*, BAA.

R.O. DEL URUGUAY. Dpto. Montevideo: Carrasco, 24-XI-1918, *Corn Osten 14660*, BAA.

Rhytachne subgibbosa (Winkl. ex Hack.) Clayton

BRASIL. Estado Rio Grande do Sul: Pelotas, Instituto Agronomico do Sul, I-1965, *Kappel 4862*, BAA. Paraná Furna, 20-X-1914, *Dusen 15666*, BAA.

PARAGUAY. Prov. Amambay: Sierra de Amambay, Cerro Coró, IV-1934, *Rojas 6844*, BAA. Dpto. Alto Paraná: Tacuru Pacú, XI-1908, *Fiebrig 5829*, BAA. Prov. Caaguazú: 25 km al S de Ihú, Ao. Yuquyry, 15-XII-1982, *Schinini 23056*, SI.

Rottboellia cochinchinensis (Lour.) Clayton

ARGENTINA. Prov. de Jujuy, Dpto. Ledesma: Calilegua, XI-1980, *Cabrera & al. 31503*, SI. Dpto. San Pedro: Ingenio La Esperanza, 14-XII-1982, *Vignale 221*, SI.

BRASIL. Estado de Minas Gerais: Nova Petropolis, Mun. Caxias, XII-1953, *Barreto 272*, BAA.

VENEZUELA. Estado de Cojedes: San Carlos, al borde de una acequia, *Burkart 17102*, sff, SI.

Trachypogon montufari (Kunth.) Nees

ARGENTINA. Prov. de Corrientes, Dpto. Monte Caseros: Ea. La Potata, 20-XI-1949, *Nicora 5078*, SI. Prov. de Entre Ríos: Berduc, Palmar de Colón, 15-XII-1963, *Burkart 24708*, SI. Dpto. Santa Ana: Federación, 12-XII-1965, *Burkart & Troncoso 26197*, SI. Dpto. Concordia: Calabacilla a Puerto Yerná, 18-XI-1978, *Troncoso & al. 2813*, SI. Prov. de Santa Fe, Dpto. Castellanos: Rafaela, cerca de las vías del ferrocarril, I-1980, *Alonso 336*, SI.

PARAGUAY. Prov. Amambay: Cerca de Cap. Bado, 11-XII-1992, *Nicora & al. 9842*, SI.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLRED, K.W. (1982). Describing the Grass Inflorescence. *Range Managem.* 35: 672-695.
- BOR, N.L. (1960). *Grasses of Burma, Ceylon, India and Pakistan*. Pergamon Press. Oxford.
- CAMPBELL, CH. (1983). Wind dispersal of some north American species of Andropogon (Gramineae). *Rhodora* 85: 65-72.
- CLAYTON, W.D. (1969). A revision of the genus *Hyparrhenia*. *Kew Bull., Add. Ser.* 2: 1-169.
- CLAYTON, W.D. (1970). Studies in the Gramineae XXI: Coelorachis and Rhytachne: a Study in Numerical Taxonomy. *Kew Bull.* 24: 309-314.
- CLAYTON, W.D. (1972). Studies in the Gramineae: XXXI. The Awned Genera of Andropogoneae. *Kew Bull.* 27: 457-474.
- CLAYTON, W.D. (1973). Studies in the Gramineae: XX-XIII. The awnless genera of Andropogoneae. *Kew Bull.* 28: 49-57.
- CLAYTON, W.D. (1987). Andropogoneae (307-309). In: T.R. Soderstrom, K.W. Hilu, C.S. Campbell & M.E. Barkworth (eds.), *Grass systematics and evolution*. Smithsonian Institution Press. Washington DC.
- CLAYTON, W.D. & S.A. RENVOIZE (1986). *Genera Graminum. Grasses of the World*. HMSO Books. London.
- DAVIDSE, G. (1984). A new species of Rhytachne (Poaceae: Andropogoneae) from Northern South America. *Brittonia* 36: 402-405.
- KONING, R. DE, M.S. SOSEF & J.F. VELDKAMP (1983). A revision of Heteropholis and Thaumastochloa (Gramineae). *Gard. Bull. Straits. Settlem.* 36: 137-162.
- MAZE, J. (1977). The Vascular System of the Inflorescence axis of Andropogon gerardii (Gramineae) and its bearing on concept of Monocotyledons vascular tissue. *Amer. J. Bot.* 64: 504-515.
- MAZE, J. & R.K. SCAGEL (1982). Morphogenesis of the spikelets and inflorescence of Andropogon gerardii Vit. (Gramineae) and the relationship between form, information theory and thermodynamics. *Canad. J. Bot.* 60: 806-817.
- SCHNEIDER, M.P., A.C. VEGETTI & J.C. TIVANO (1994). Characterization of the internode of the rachis and the pedicel of the pedicellate spikelet in Bothriochloa laguroides and Vetiveria zizanioides (Andropogoneae-Poaceae). *Beitr. Biol. Pflanzen* 68: 323-328.
- VEGETTI, A.C. & A.M. ANTÓN (1991). Interpretación morfológica del par de espiquillas en Schizachyrium microstachyum (Poaceae). *Kurtziana* 21: 267-274.

Editado por: Gonzalo Nieto Feliner
Aceptado para publicación: 17-XII-1997